

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-340678

(43)Date of publication of application : 27.11.1992

(51)Int.Cl.

G06F 15/82  
G06F 9/38

(21)Application number : 03-112864

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 17.05.1991

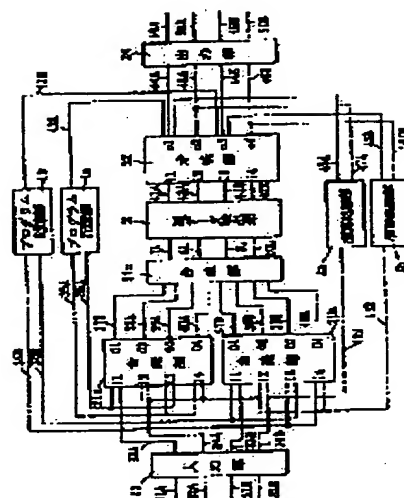
(72)Inventor : OKAMOTO TOSHIYA

## (54) DATA FLOW TYPE INFORMATION PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the data flow type information processor which can achieve high processing efficiency even with a lot of one-input instructions and reduces the physical scale.

CONSTITUTION: This device is equipped with first and second program storage parts 1a and 1b, first-third joining parts 21a, 21b and 21c, counter data detection part 2, branching part 22 and first and second operation processing parts 3a and 3b. A data packet outputted from the counter data detection part 2 is separated into a data packet containing destination information and a data packet containing instruction information and data at the branching part 22, and those data packets are respectively applied to the first or second program storage part 1a or 1b and the first or second operation processing part 3a or 3b. The data packet outputted from the first or second program storage part 1a or 1b and the data packet outputted from the first or second operation processing part 3a or 3b are joined at the first or second joining part 21a or 21b and the third joining part 21c.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-340678

(43) 公開日 平成4年(1992)11月27日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 6 F 15/82  
9/38識別記号 庁内整理番号  
3 7 0 X 8725-5B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 12 頁)

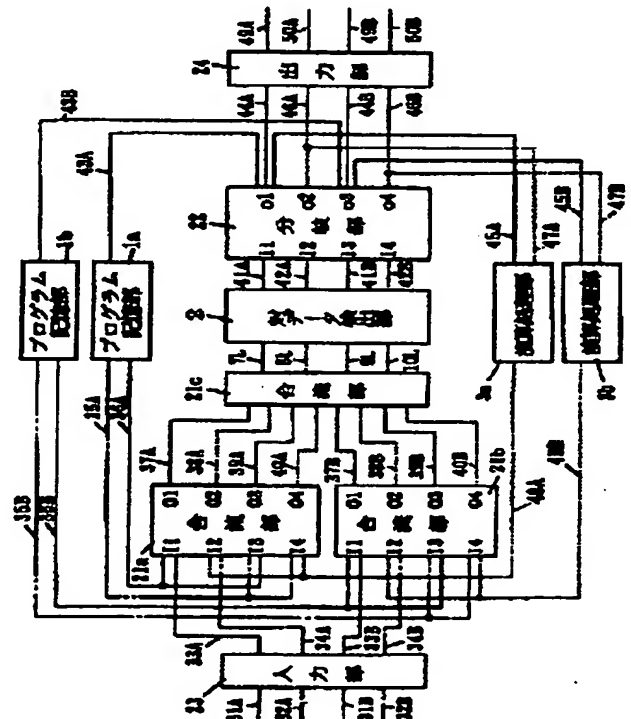
(21) 出願番号 特願平3-112864  
(22) 出願日 平成3年(1991)5月17日(71) 出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
(72) 発明者 岡本 俊弥  
大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ  
株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎

(54) 【発明の名称】 データフロー型情報処理装置

(57) 【要約】

【目的】 1入力命令が多い場合でも高い処理効率を達成することができ、かつ物理的規模が縮小されたデータフロー型情報処理装置を提供することである。

【構成】 データフロー型情報処理装置は、第1および第2のプログラム記憶部1a、1b、第1、第2および第3の合流部21a、21b、21c、対データ検出部2、分岐部22および第1および第2の演算処理部3a、3bを含む。対データ検出部2から出力されるデータバケットは、分岐部22において行先情報を含むデータバケットと命令情報およびデータを含むデータバケットとに分離され、それらのデータバケットは第1または第2のプログラム記憶部1a、1bおよび第1または第2の演算処理部3a、3bにそれぞれ与えられる。第1または第2のプログラム記憶部1a、1bから出力されるデータバケットおよび第1または第2の演算処理部3a、3bから出力されるデータバケットは、第1または第2の合流部21a、21bおよび第3の合流部21cにおいて結合される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数組の行先情報および命令情報を含むデータフロープログラムに基づいて情報処理を行なうデータフロー型情報処理装置であって、データフロープログラムを記憶し、入力された行先情報に基づいて前記データフロープログラムから少なくとも次位の行先情報および命令情報を読み出す第1および第2のプログラム記憶手段、前記第1および第2のプログラム記憶手段に対応して設けられ、入力された命令情報に基づいて、入力されたデータに関する演算処理を行ない、演算結果を示すデータを出力する第1および第2の演算処理手段、前記第1のプログラム記憶手段から読み出された行先情報および命令情報を前記第1の演算処理手段から出力されたデータと合流させる第1の合流手段、前記第2のプログラム記憶手段から読み出された行先情報および命令情報を前記第2の演算処理手段から出力されたデータと合流させる第2の合流手段、前記第1および第2の合流手段の出力を調停する第3の合流手段、前記第3の合流手段から出力された行先情報および命令情報をそれらの情報に対応するデータと共に受け、同じ行先情報に対応する1または複数のデータを行先情報および命令情報と共に出力するデータ検出手段、および前記データ検出手段からの出力のうち、行先情報を前記第1または第2のプログラム記憶手段に与え、命令情報およびデータに対応する演算処理手段に与える供給手段を備え、前記第1の合流手段は、前記第1のプログラム記憶手段から前記行先情報および命令情報と共に他の情報が同時に読み出されたときに、前記行先情報および命令情報と並列に前記他の情報を前記第3の合流手段に与え、前記第2の合流手段は、前記第2のプログラム記憶手段から前記行先情報および命令情報と共に他の情報が同時に読み出されたときに、前記行先情報および命令情報と並列に前記他の情報を前記第3の合流手段に与え、前記第3の合流手段は、前記第1または第2の合流手段から前記行先情報および命令情報と並列に前記他の情報が与えられたときに、前記行先情報および命令情報と並列に前記他の情報を前記データ検出手段に与える、データフロー型情報処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はデータフロー型情報処理装置に関し、特に、データによって複数の命令が同時に駆動されるデータフロー型情報処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のノイマン型計算機においてはプログラムとして種々の命令が予めプログラムメモリに記憶され、プログラムカウンタによってプログラムメモリのアドレスが逐次指定されることにより順次命令が読み出され、その命令が実行される。

【0003】 一方、データフロー型情報処理装置は、プ

ログラムカウンタによる逐次的な命令の実行という概念を持たない非ノイマン型計算機の一つである。このようなデータフロー型情報処理装置には、命令の並列処理を基本にしたアーキテクチャが採用される。データフロー型情報処理装置においては、演算の対象となるデータが揃い次第、命令の実行が可能となり、データによって複数の命令が同時に駆動されるため、データの自然な流れに従って並列的にプログラムが実行される。その結果、演算の所要時間が大幅に短縮するとみなされている。

10 【0004】 図16は、従来のデータフロー型情報処理装置の構成の一例を示すブロック図である。また図17はその情報処理装置により処理されるデータパケットのフィールド構成の一例を示す図である。

【0005】 図17に示されるデータパケットは、行先フィールド、命令フィールド、データ1フィールドおよびデータ2フィールドを含む。行先フィールドには行先情報が格納され、命令フィールドには命令情報が格納され、データ1フィールドまたはデータ2フィールドにはオペランドデータが格納される。

20 【0006】 図16に示される情報処理装置は、プログラム記憶部1、データ検出部2、および演算処理部3を含む。プログラム記憶部1には、図18に示されるデータフロープログラム10が記憶されている。データフロープログラム10の各行は、行先情報11、命令情報12、コピー有/無情報13および定数有/無情報14からなる。定数有/無情報が「有」を示している場合には、次の行には定数データ15が記憶されている。プログラム記憶部1は、入力されたデータパケットの行先情報に基づいたアドレス指定によって、図18に示すよう

30 に、データフロープログラム10の行先情報11、命令情報12、コピー有/無情報13および定数有/無情報14を読み出し、その行先情報11および命令情報12をデータパケットの行先フィールドおよび命令フィールドにそれぞれ格納し、そのデータパケットを出力する。

【0007】 対データ検出部2は、プログラム記憶部1から出力されるデータパケットの待ち合わせを行なう。すなわち、命令情報が2入力命令を示している場合には、同じ行先情報を有する異なる2つのデータパケットを検出し、それらのデータパケットのうち一方のデータ

40 パケットのオペランドデータ（図17におけるデータ1フィールドの内容）を、他方のデータパケットのデータ2フィールドに格納し、その他方のデータパケットを出力する。命令情報が1入力命令を示している場合には、入力されたデータパケットをそのまま出力する。

【0008】 演算処理部3は、対データ検出部2から出力されるデータパケットに対して、命令情報に基づく演算処理を行ない、その結果をそのデータパケットのデータ1フィールドに格納してそのデータパケットをプログラム記憶部1に出力する。

50 【0009】 なお、プログラム記憶部1と対データ検出

3

部2とは2つのデータ伝送路4a、4bにより結合されている。プログラム記憶部1から出力されるデータパケットは、オペランドデータが演算処理における右オペランドデータであるか左オペランドデータであるかに対応して選択的にデータ伝送路4a、4bのいずれか一方により伝送される。また、対データ検出部2と演算処理部3とはデータ伝送路5により結合されており、演算処理部3とプログラム記憶部1とはデータ伝送路6により結合されている。

【0010】データパケットが、プログラム記憶部1、対データ検出部2、演算処理部3、およびプログラム記憶部1を順に回り続けることにより、プログラム記憶部1に記憶されたデータフロープログラム10に基づく演算処理が進行する。

【0011】図19は、データフローグラフの一例を示す図である。図19において、ノードN1は加算命令を示し、ノードN2は乗算命令を示し、ノードN3は減算命令を示す。また、ノードN4はディクリメント命令を示し、ノードN5はインクリメント命令を示す。ノードN1、N2、N3の命令は2入力命令であり、ノードN4、N5の命令は1入力命令である。ノードN1の演算結果はノードN2およびノードN3によって参照される。この場合、プログラム記憶部1においてコピー処理が行なわれる。

【0012】次に、このコピー処理について説明する。まず、データフロープログラム10から、入力されたデータパケットの行先情報に基づいてアドレス指定された行の内容が読出される。このとき、コピー有/無情報13が「無」を示していれば、行先フィールドおよび命令フィールドの内容が更新されたデータパケットが出力されて処理は終了する。

【0013】一方、コピー有/無情報13が「有」を示していれば、行先フィールドおよび命令フィールドの内容が更新されたデータパケットが出力されるとともに、次の行に記憶されている行先情報11、命令情報12、コピー有/無情報13および定数有/無情報14が読出される。次の行から読出されたコピー有/無情報13が「無」を示していれば、新たなデータパケットのデータ1フィールドに、入力されたデータパケットと同一のデータが格納されかつ新たなデータパケットの行先フィールドおよび命令フィールドに現在読出された行先情報および命令情報がそれぞれ格納され、その新たなデータパケットが出力される。次の行から読出されたコピー有/無情報13が「有」を示していれば、さらに続けて同様のコピー処理が行なわれる。

【0014】定数有/無情報14が「有」を示していれば、次の行に記憶されている定数データ15を読出す定数出力処理が行なわれる。

【0015】上記の情報処理装置において、コピー処理または定数出力処理が1度行なわれると、プログラム記

4

憶部1に入力されるデータパケットの流量とプログラム記憶部1から出力されるデータパケットの流量との比が必ず1対2になる。ここで、データパケットの流量とは、各部分を単位時間当りに通過するデータパケットの数をいう。

【0016】図20および図21に、データ伝送路6におけるデータパケットの流量を1としたときの各データ伝送路のデータパケットの流量を示す。

【0017】図20は、1入力命令が0%であり、2入力命令が100%であり、かつすべての命令にコピー処理または定数出力処理がある場合の流量を示している。プログラム記憶部1においてコピー処理または定数出力処理が行なわれると、データ伝送路4a、4bの流量はそれぞれ1となる。命令情報が2入力命令を示している場合、対データ検出部2では、各データパケットが、対となるデータパケットが入力されるのを待つため、データ伝送路4a、4bのそれぞれの流量1に対して、流量0.5のデータパケットがそれぞれ出力される。したがって、演算処理部3には流量1のデータパケットが入力される。

【0018】図21は、1入力命令が100%であり、2入力命令が0%であり、かつすべての命令にコピー処理または定数出力処理がある場合の流量を示している（ワーストケース）。プログラム記憶部1においてコピー処理または定数出力処理が行なわれると、データ伝送路4a、4bの流量はそれぞれ1となる。命令情報が1入力命令を示している場合には、対データ検出部2において、各データパケットが、対となるデータパケットを待たないため、データ伝送路4a、4bの各々の流量1に対して、流量1のデータパケットがそれぞれ生じる。しかし、データ伝送路5の最大流量が1であるので、演算処理部3には図20の場合と同様に流量1のデータパケットしか入力されない。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来のデータフロー型情報処理装置は、実行すべきデータフロープログラムが100%の2入力命令を有している場合に最高稼働率で処理を行なう。そのため、データフロープログラムに1入力命令が多ければ多いほど、本来データフロープログラムが内在している処理効率を達成することができない。

【0020】また、プログラム記憶部1に記憶されるデータフロープログラムの実行順序に基づいて情報処理装置内の各処理部間を順に一巡するデータパケットは、常に図17に示す形で処理されているので、各処理部間をつなぐデータ線（データ伝送路）の幅に無駄がある。

【0021】つまり、本来、プログラム記憶部1からのデータフロープログラムの読出では、次の命令情報を指定するデータパケット内の行先フィールドの内容だけが必要であり、データパケット内の命令フィールド、デー

タ1フィールドおよびデータ2フィールドの内容は不要である。また、演算処理部3においても、データバケット内の命令フィールドおよびデータ1フィールドおよびデータ2フィールドの内容が必要であり、データバケット内の行先フィールドの内容は不要である。そのため、情報処理装置を構成する場合に物理的に大きな無駄が生じるという問題がある。

【0022】この発明の目的は、1入力命令が多い場合でも高い処理効率を達成することができ、かつ物理的な規模が縮小されたデータフロー型情報処理装置を提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】この発明に係るデータフロー型情報処理装置は、第1および第2のプログラム記憶手段、第1および第2の演算処理手段、第1、第2および第3の合流手段、対データ検出手段、および供給手段を備える。

【0024】第1および第2のプログラム記憶手段は、データフロープログラムを記憶し、入力された行先情報に基づいてデータフロープログラムから少なくとも次位の行先情報および命令情報を読出す。第1および第2の演算処理手段は、第1および第2のプログラム記憶手段に対応して設けられ、入力された命令情報に基づいて、入力されたデータに関する演算処理を行ない、演算結果を示すデータを出力する。

【0025】第1の合流手段は、第1のプログラム記憶手段から読出された行先情報および命令情報を第1の演算処理手段から出力されたデータと合流させる。第2の合流手段は、第2のプログラム記憶手段から読出された行先情報および命令情報を第2の演算処理手段から出力されたデータと合流させる。第3の合流手段は、第1および第2の合流手段の出力を調停する。

【0026】対データ検出手段は、第3の合流手段から出力された行先情報および命令情報をそれらの情報に対応するデータと共に受け、同じ行先情報に対応する1または複数のデータを行先情報および命令情報と共に出力する。供給手段は、対データ検出手段からの出力のうち、行先情報を第1または第2のプログラム記憶手段に与え、命令情報およびデータを対データ検出手段に与える。

【0027】第1の合流手段は、第1のプログラム記憶手段から行先情報および命令情報とともに他の情報が同時に読出されたときに、行先情報および命令情報と並列に他の情報を第3の合流手段に与える。第2の合流手段は、第2のプログラム記憶手段から行先情報および命令情報と共に他の情報が同時に読出されたときに、行先情報および命令情報と並列に他の情報を第3の合流手段に与える。第3の合流手段は、第1または第2の合流手段から行先情報および命令情報と並列に他の情報が与えら

る。対データ検出手段に与える。

【0028】

【作用】この発明に係るデータフロー型情報処理装置においては、2つのプログラム記憶手段および2つの演算処理手段が設けられており、対データ検出手段の出力部から出力されるデータが2つの演算処理手段にそれぞれ与えられるので、1入力命令が100%含まれ、かつすべての命令にコピー処理または定数出力処理がある場合でも、従来のデータフロー型情報処理装置に比べて2倍の処理効率を引き出すことができる。

【0029】また、行先情報を命令情報およびデータから分離する供給手段と、その供給手段で分離された行先情報、命令情報およびデータを結合する第1、第2および第3の合流手段とが設けられている。これにより、各処理手段に最小限の情報が送られる。そのため、各処理手段をつなぐデータ線（データ伝送路）の幅を縮小することができる。

【0030】さらに、第1または第2のプログラム記憶手段から行先情報および命令情報と共に他の情報が同時に読出されたときでも、第1または第2の合流手段および第3の合流手段がそれらの情報を並列に対データ検出手段に与える。そのため、分離された行先情報および命令情報に特別な識別情報を付与することなく、行先情報を、対応する命令情報およびデータに結合させることができる。

【0031】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0032】図1は、この発明の一実施例によるデータフロー型情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【0033】図1において、データフロー型情報処理装置は、第1および第2のプログラム記憶部1a、1b、対データ検出部2、および第1および第2の演算処理部3a、3bを含む。対データ検出部2の入力側に第1、第2および第3の合流部21a、21b、21cが設けられ、対データ検出部2の出力側に分岐部22が設けられている。また、外部からデータバケットを入力するための入力部23および外部へデータバケットを出力するための出力部24が設けられている。入力部23および分岐部22は、バケットバッファリング機能を有する。

【0034】第1および第2のプログラム記憶部1a、1bの各々の構成および動作は、図16に示されるプログラム記憶部1の構成および動作と同様である。対データ検出部2の構成および動作は、図16に示される対データ検出部2の構成および動作と同様である。第1および第2の演算処理部3a、3bの各々の構成および動作は、図16に示される演算処理部3の構成および動作と同様である。

【0035】図2に第1の合流部21aの構成が示される。第1の合流部21aは、4つの入力ポートI1、I

2, I 3, I 4および4つの出力ポートO 1, O 2, O 3, O 4を有する。出力ポートO 1およびO 2から出力されるデータバケットは互いに同期している。また、出力ポートO 3およびO 4から出力されるデータバケットは互いに同期している。

【0036】第2の合流部21bの構成も、第1の合流部21aの構成と同様である。図3に第3の合流部21cの構成が示される。第3の合流部21cは2つの回路部分7A, 7Bを含む。

【0037】第1の合流部21aからのデータ伝送路37Aは合流回路71Aに接続され、第1の合流部21aからのデータ伝送路39Aはバッファ73Aを介して合流回路72Aに接続されている。第2の合流部21bからのデータ伝送路37Bは合流回路72Aに接続され、第2の合流部21bからのデータ伝送路39Bはバッファ74Aを介して合流回路71Aに接続されている。

【0038】第1の合流部21aからのデータ伝送路38Aは合流回路71Bに接続され、第1の合流部21aからのデータ伝送路40Aはバッファ73Bを介して合流回路72Bに接続されている。第2の合流部21bからのデータ伝送路38Bは合流回路72Bに接続され、第2の合流部21bからのデータ伝送路40Bはバッファ74Bを介して合流回路71Bに接続されている。

【0039】合流回路71Aは、データ伝送路37Aからのデータバケットおよびデータ伝送路39Bからのデータバケットを先着順にデータ伝送路7Lに出力する。合流回路72Aは、データ伝送路39Aからのデータバケットおよびデータ伝送路37Bからのデータバケットを先着順にデータ伝送路8Lに出力する。

【0040】データ伝送路37Aからのデータバケットおよびデータ伝送路39Bからのデータバケットが同時に入力される場合には、データ伝送路37Aからのデータバケットが優先的に合流回路71Aに入力され、データ伝送路39Bからのデータバケットはバッファ74Aに一時的に蓄えられる。データ伝送路37Bからのデータバケットおよびデータ伝送路39Aからのデータバケットが同時に入力される場合には、データ伝送路37Bからのデータバケットが優先的に合流回路72Aに与えられ、データ伝送路39Aからのデータバケットはバッファ73Aに一時的に蓄えられる。回路部分7Bの動作は回路部分7Aの動作と同様である。

【0041】次に、図4を参照しながら、第1のプログラム記憶部1aおよび第1の演算処理部3aに関連する部分の構成を説明する。

【0042】入力部23の2つの入力ポートには、それぞれデータ伝送路31A, 32Aが接続されている。データ伝送路31Aには、図5に示すように、行先フィールド31aおよび命令フィールド31bからなるデータバケット31Pが与えられる。データ伝送路32Aには、図5に示すように、データフィールド32aからな

るデータバケット32Pが与えられる。入力部23の2つの出力ポートは、データ伝送路33A, 34Aを介して第1の合流部21aの入力ポートI 1, I 2に接続されている。

【0043】第1のプログラム記憶部1aの2つの出力ポートには、データ伝送路35A, 36Aがそれぞれ接続されている。データ伝送路35Aは第1の合流部21aの入力ポートI 3, I 4に接続され、データ伝送路36Aは第1の合流部21aの入力ポートI 1, I 3に接続されている。データ伝送路35Aには、図6に示すように、行先フィールド35aおよび命令フィールド35bからなるデータバケット35PAまたは定数データフィールド35cからなるデータバケット35PBが与えられる。データ伝送路36Aには、図6に示すように、行先フィールド36a, フラグ36bおよび命令フィールド36cからなるデータバケット36Pが与えられる。

【0044】一方、第1の演算処理部3aの出力ポートにはデータ伝送路48Aが接続されている。データ伝送路48Aは第1の合流部21aの入力ポートI 2, I 4に接続されている。データ伝送路48Aには、図7に示すように、データフィールド48aからなるデータバケット48Pが与えられる。

【0045】第1の合流部21aの4つの出力ポートO 1, O 2, O 3, O 4は、それぞれデータ伝送路37A~40Aを介して第3の合流部21cに接続されている。データ伝送路37Aには、図8に示すように、行先フィールド37aおよび命令フィールド37bからなるデータバケット37Pが与えられる。データ伝送路38Aには、図8に示すように、データフィールド38aからなるデータバケット38Pが与えられる。データ伝送路39Aには、図9に示すように、行先フィールド39aおよび命令フィールド39bからなるデータバケット39Pが与えられる。データ伝送路40Aには、図9に示すように、定数データフィールド40aからなるデータバケット40PAまたはデータフィールド40bからなるデータバケット40PBが与えられる。

【0046】対データ検出部2の2つの出力ポートは、データ伝送路41A, 42Aを介して分岐部22の2つの入力ポートI 1, I 2に接続されている。データ伝送路41Aには、図10に示すように、行先フィールド41aおよび命令フィールド41bからなるデータバケット41Pが与えられる。データ伝送路42Aには、図10に示すように、データ1フィールド42aおよびデータ2フィールド42bからなるデータバケット42Pが与えられる。

【0047】分岐部22の第1の出力ポートo 1は、データ伝送路43Aを介して第1のプログラム記憶部1aの入力ポートに接続され、データ伝送路44Aを介して出力部24の第1の入力ポートに接続され、データ伝送



路45Aを介して第1の演算処理部3aの一方の入力ポートに接続されている。分岐部22の第2の出力ポート○2は、データ伝送路46Aを介して出力部24の第2の入力ポートに接続され、データ伝送路47Aを介して第2の演算処理部3aの他方の入力ポートに接続されている。データ伝送路43Aには、図11に示すように、行先フィールド43aからなるデータバケット43Pが与えられ、データ伝送路45Aには、図11に示すように、命令フィールド45aからなるデータバケット45Pが与えられる。データ伝送路47Aには、図12に示すように、データ1フィールド47aおよびデータ2フィールド47bからなるデータバケット47Pが与えられる。

【0048】出力部24の2つの出力ポートには、それぞれデータ伝送路49A、50Aが接続されている。データ伝送路49Aには、図13に示すように、行先フィールド49aおよび命令フィールド49bからなるデータバケット49Pが与えられ、データ伝送路50Aには、図13に示すように、データフィールド50aからなるデータバケット50Pが与えられる。

【0049】図1における第2のプログラム記憶部1bおよび第2の演算処理部3bに関連する部分の構成は、第1のプログラム記憶部1aおよび第1の演算処理部3aに関連する部分の構成と同様であり、各部分はデータ伝送路31A~50Aに対応してデータ伝送路31B~50Bにより結合されている。

【0050】次に、図4を参照しながら、第1のプログラム記憶部1aおよび第1の演算処理部3aに関連する部分の動作を説明する。

【0051】最初に、入力部23に、1組のデータバケット31P、32Pが入力される。これらのデータバケット31P、32Pは第1の合流部21aの入力ポート11、12にそれぞれ送られる。最初の時点では、これらのデータバケット31P、32Pが出力ポート○1、○2からそれぞれデータバケット37P、38Pとしてそのまま第3の合流部21cを介して対データ検出部2に送られる。上記の動作が繰り返される。対データ検出部2で同じ行先情報を有する2組のデータバケットが検出されると、対データ検出部2から1組のデータバケット41P、42Pが出力される。

【0052】分岐部22は、これらのデータバケット41P、42Pに関する内部処理を続けるか、あるいは、これらのデータバケット41P、42Pを出力部24に送るかを選択する。内部での処理が続けられる場合は、分岐部22はデータバケット41Pを行先フィールドからなるデータバケット43Pと命令フィールドからなるデータバケット45Pとに分離し、データバケット43Pを第1のプログラム記憶部1aに送り、データバケット45Pを第1の演算処理部3aに送る。また、分岐部22は、データバケット42Pをデータバケット47P

として第1の演算処理部3aに送る。

【0053】データバケット41P、42Pが出力部24に送られる場合は、データバケット41Pは分離されない。出力部24に送られたデータバケット41Pはデータバケット49Pとして出力され、出力部24に送られたデータバケット42Pはデータバケット50Pとして出力される。

【0054】第1の演算処理部3aは、データバケット45Pに格納される命令情報に基づいて、データバケット47Pに格納される1つまたは2つのオペランドデータに関する演算処理を行ない、その演算結果を表わすデータのみをデータバケット48Pとして出力する。

【0055】一方、第1のプログラム記憶部1aでは、データバケット43Pに格納される行先情報に基づくアドレス指定により、図18に示されるデータフロープログラム10の次位の行先情報11、命令情報12、コピー有/無情報13および定数有/無情報14が読出される。データ伝送路36Aには、行先情報、命令情報、およびフラグ(コピー有/無情報および定数有/無情報)を含むデータバケット36Pが出力される。コピー有/無情報が「有」を示しているときには、データ伝送路35Aには、次のアドレスにある行先情報および命令情報を含むデータバケット35PAが出力される。定数有/無情報が「有」を示すときには、データ伝送路35Aには、次位のアドレスにある定数データ15(図18参照)を含むデータバケット35PBが出力される。コピー有/無情報が「無」を示しかつ定数有/無情報が「無」を示すときには、次のアドレスにある情報を含むデータバケットがデータ伝送路35Aに出力されるが、そのデータバケットは第1の合流部21aで消去される。

【0056】以降、同様にして各データバケットが各処理部を順に巡回することにより、データフロープログラム10に従う処理が進行する。

【0057】第1の合流部21aは、外部から与えられるデータバケットと内部で処理されたデータバケットとを調停する。第1の合流部21aから出力されるデータバケットは、次の4つの場合に分類される。

【0058】(1)コピー有/無情報および定数有/無情報が共に「無」を示す場合には、データバケット36Pがデータバケット37Pとして出力ポート○1から出力され、かつ、データバケット48Pがデータバケット38Pとして出力ポート○2から出力される。

【0059】(2)コピー有/無情報が「有」を示す場合には、データバケット36Pがデータバケット37Pとして出力ポート○1から出力され、かつ、データバケット48Pがデータバケット38Pとして出力ポート○2から出力される。同時に、データバケット35PAがデータバケット39PAとして出力ポート○3から出力され、かつ、データバケット48Pがデータバケット4



0PBとして出力ポート04から出力される。

【0060】(3) 定数有/無情報が「有」を示す場合には、データバケット36Pがデータバケット37Pとして出力ポート01から出力され、かつ、データバケット48Pがデータバケット38Pとして出力ポート02から出力される。同時に、データバケット36Pがデータバケット39PBとして出力ポート03から出力され、かつ、データバケット35PBがデータバケット40PBとして出力ポート04から出力される。

【0061】(4) 外部からデータバケット31P、32Pが与えられた場合には、それらのデータバケット31P、32Pがそれぞれデータバケット37P、38Pとして出力ポート01、02から出力される。

【0062】内部処理されたデータバケット36Pと外部から与えられるデータバケット31Pとが競合するときには、内部処理されたデータバケット36Pが優先的に出力ポート01から出力される。優先されなかったデータバケットは、競合相手がなくなるまで待たされる。

【0063】出力ポート02では、出力ポート01で内部処理されたデータバケット36Pが選択されれば、第1の演算処理部3aから出力されるデータバケット48Pが選択され、出力ポート01で外部から与えられたデータバケット31Pが選択されれば、外部から与えられたデータバケット32Pが選択される。データバケット38Pは、データバケット37Pと同期して出力される。選択されなかったデータバケットは待たされる。

【0064】一方、コピー有/無情報および定数有/無情報が共に「無」を示すときには、出力ポート03からは何も出力されない。また、出力ポート01で外部から与えられたデータバケット31Pが選択された場合には、出力ポート03からの出力は待たされる。

【0065】出力ポート03でデータバケット35PAが選択されれば、出力ポート04では、データバケット48Pが選択される。また、出力ポート03でデータバケット36Pが選択されれば、出力ポート04ではデータバケット35PBが選択される。データバケット40PA、40PBはデータバケット39PB、39PAと同期して出力される。

【0066】ただし、出力ポート02とは異なり、出力ポート04では、データバケット35PA、48Pの組およびデータバケット36P、35PBの組のうち、選択されなかった組は消去される。また、コピー有/無情報および定数有/無情報が共に「無」を示す場合には、出力ポート04からは何も出力されない。すなわち、上記の2組のデータバケットは共に消去される。

【0067】なお、対データ検出部2から出力されるデータバケット42Pに関しては、対応する命令情報が1入力命令を示す場合には、データ1フィールドのみにオペランドデータが格納され、対応する命令情報が2入力命令を示す場合には、データ1フィールドおよびデータ

2フィールドにオペランドデータが格納される。

【0068】上記のように、コピー処理が行なわれる場合や定数が出力される場合のように、行先情報および命令情報を含むデータバケット36Pと共に他のデータバケット35PAまたは35PBが同時に出力される場合でも、第1の合流部21aにより、それらのデータバケットが並列に第3の合流部21cを介して対データ検出部2に与えられる。

【0069】したがって、分岐部22により分離されたデータバケットに特別な識別情報を付与することなく、第1のプログラム記憶部1aから読出された新たなデータバケットを、第1の演算処理部3aにより処理された対応するデータバケットに結合させることが可能となる。

【0070】なお、図1における第2のプログラム記憶部1bおよび第2の演算処理部3bに関連する部分の動作も、上記の動作と同様である。

【0071】図14および図15に、各部分のデータバケットの流量を示す。図14は、1入力命令が0%であり、2入力命令が100%であり、かつすべての命令にコピー処理または定数出力処理がある場合の流量を示している。第1および第2のプログラム記憶部1a、1bの各々には流量0.5のデータバケットが入力されるものとする。第1のプログラム記憶部1aにおいてコピー処理または定数出力処理が行なわれると、データ伝送路35A、36Aにはそれぞれ流量0.5のデータバケットが出力される。同様に、第2のプログラム記憶部1bにおいてコピー処理または定数出力処理が行なわれると、データ伝送路35B、36Bにそれぞれ流量0.5のデータバケットが出力される。したがって、データ伝送路7L、8L、9L、10Lに出力されるデータバケットの流量はそれぞれ1となる。

【0072】データ伝送路7Lからのデータバケットの命令情報が2入力命令を示している場合には、対データ検出部2の2つの出力ポートから出力されるデータバケットの流量はそれぞれ0.5となる。また、データ伝送路9Lからのデータバケットの命令情報が2入力命令を示している場合には、対データ検出部2の残りの2つの出力ポートから出力されるデータバケットの流量はそれぞれ0.5となる。したがって、第1および第2の演算処理部3a、3bにはデータ伝送路45A、47A、45B、47Bを介してそれぞれ流量0.5のデータバケットが送られる。

【0073】第1および第2の演算処理部3a、3bの各々は、流量0.5のデータバケットを処理するので、情報処理装置全体が処理するデータバケットの流量は1となる。この場合の処理効率は、図20に示される処理効率と同じである。

【0074】図15は、1入力命令が100%であり、2入力命令が0%であり、かつすべての命令にコピー処

理または定数出力処理がある場合の流量を示している（ワーストケース）。この場合、第1および第2のプログラム記憶部1a、1bの各々には流量1のデータバケットが入力されるものとする。第1のプログラム記憶部1aにおいてコピー処理または定数出力処理が行なわれると、データ伝送路35A、36Aの各々には流量1のデータバケットが出力される。同様に、第2のプログラム記憶部1bにおいてコピー処理または定数出力処理が行なわれると、データ伝送路35B、36Bの各々には流量1のデータバケットが出力される。第3の合流部21cは第1の合流部21aからのデータバケットおよび第2の合流部21bからのデータバケットを調停するので、データ伝送路7L、8L、9L、10Lにはそれぞれ流量1のデータバケットが出力される。

【0075】データ伝送路7Lからのデータバケットの命令情報が1入力命令を示す場合、データ伝送路7Lからのデータバケットおよびデータ伝送路8Lからのデータバケットはそのままデータ伝送路41A、42Aに出力される。また、データ伝送路9Lからのデータバケットの命令情報が1入力命令を示す場合、データ伝送路9Lからのデータバケットおよびデータ伝送路10Lからのデータバケットはデータ伝送路41B、42Bにそのまま出力される。したがって、第1および第2の演算処理部3a、3bにはデータ伝送路45A、47A、45B、47Bを介してそれぞれ流量1のデータバケットが送られる。第1および第2の演算処理部3a、3bの各々が流量1のデータバケットを処理するので、情報処理装置は流量2のデータバケットを処理することになる。この場合、図21に示される処理効率に比べて2倍の処理効率が達成される。

【0076】このように、上記実施例によれば、1入力命令が100%であり、かつすべての命令にコピー処理または定数出力処理がある場合（ワーストケース）であっても、従来の情報処理装置に比べて2倍の処理効率を引き出すことが可能となる。

【0077】また、各処理部にその処理部で必要とされる情報のみを含むデータバケットが送られるので、データバケットを伝送するためのデータ伝送路を構成するデータ線の幅を縮小することができる。

【0078】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、データフロープログラムに1入力命令が多い場合でも、本来プログラムが内在している処理効率を達成することが可能になる。したがって、データフロー型情報処理装置の処理効率の向上が図られる。

【0079】また、情報処理装置内の各処理部にその処理部で必要とされる最小限のデータバケットが送られるので、各処理部間をつなぐデータ線の幅を縮小することができる。

【0080】さらに、第1または第2のプログラム記憶

手段から行先情報および命令情報と共に他の情報が同時に読出された場合にそれらの情報が対データ検出手段に並列に送られるので、特別な識別情報を用いることなく、分離された行先情報、命令情報およびデータを結合することができる。

【0081】したがって、バケットのサイズが縮小され、情報処理装置をLSI化した際のチップ面積も縮小することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】この発明の一実施例によるデータフロー型情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】同実施例に含まれる第1の合流部の構成を示すブロック図である。

【図3】同実施例に含まれる第3の合流部の構成を示すブロック図である。

【図4】同実施例の動作を説明するための図である。

【図5】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図6】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

20 【図7】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図8】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図9】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図10】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

30 【図11】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図12】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図13】同実施例により処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図14】2入力命令が100%である場合の各部の流量を示す図である。

【図15】1入力命令が100%である場合の各部の流量を示す図である。

40 【図16】従来のデータフロー型情報処理装置の構成の一例を示す図である。

【図17】データフロー型情報処理装置において処理されるデータバケットのフィールド構成を示す図である。

【図18】データフロー型情報処理装置のプログラム記憶部に記憶されるデータフロープログラムの一部を示す図である。

【図19】コピー処理を含むデータフローグラフの一部を示す図である。

【図20】2入力命令が100%である場合の従来のデータフロー型情報処理装置の各部の流量を示す図である。

15

16

【図21】 1入力命令が100%である場合の従来のデータフロー型情報処理装置の各部の流量を示す図である。

【符号の説明】

- 1 a…第1のプログラム記憶部  
1 b…第2のプログラム記憶部  
2…対データ検出部  
3 a…第1の演算処理部

3 b…第2の演算処理部

21 a…第1の合流部

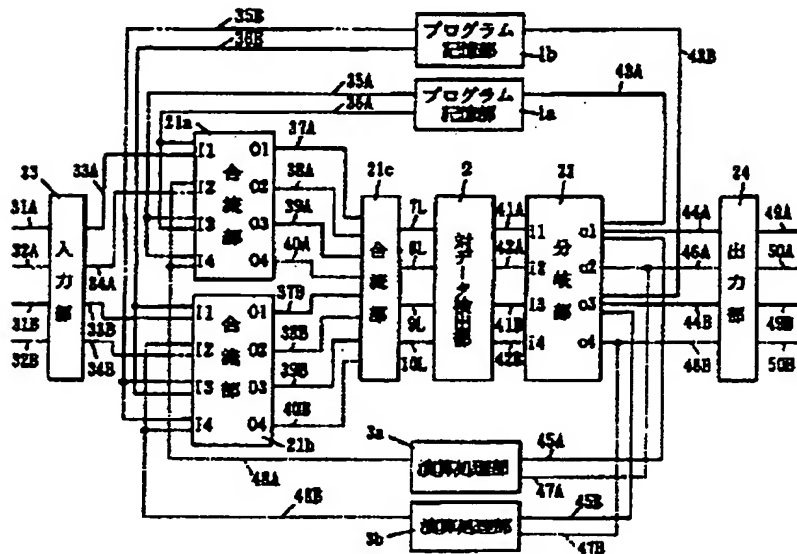
21 b…第2の合流部

21 c…第3の合流部

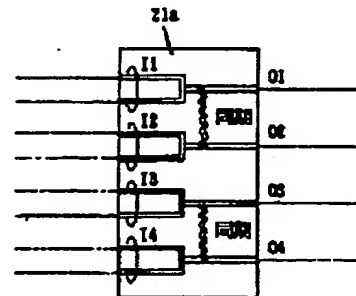
31 A~50 A, 31 B~50 B, 7 L~10 L…データ伝送路

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

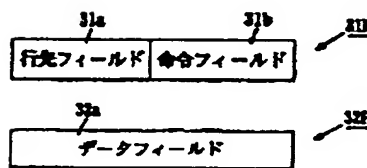
【図1】



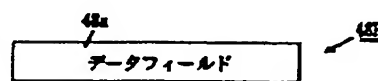
【図2】



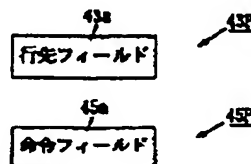
【図5】



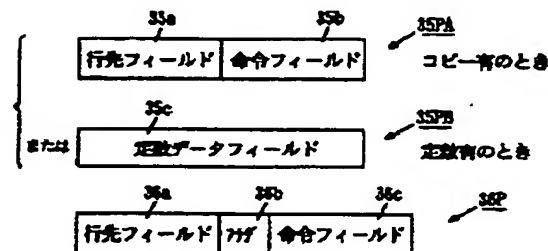
【図7】



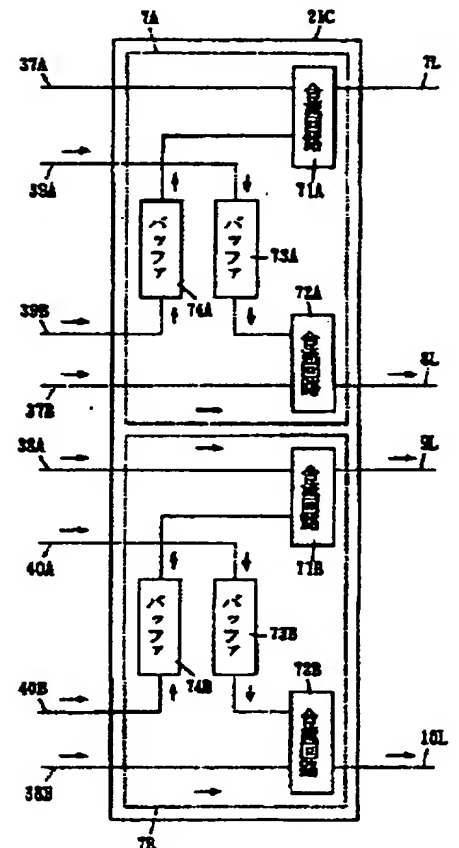
【図11】



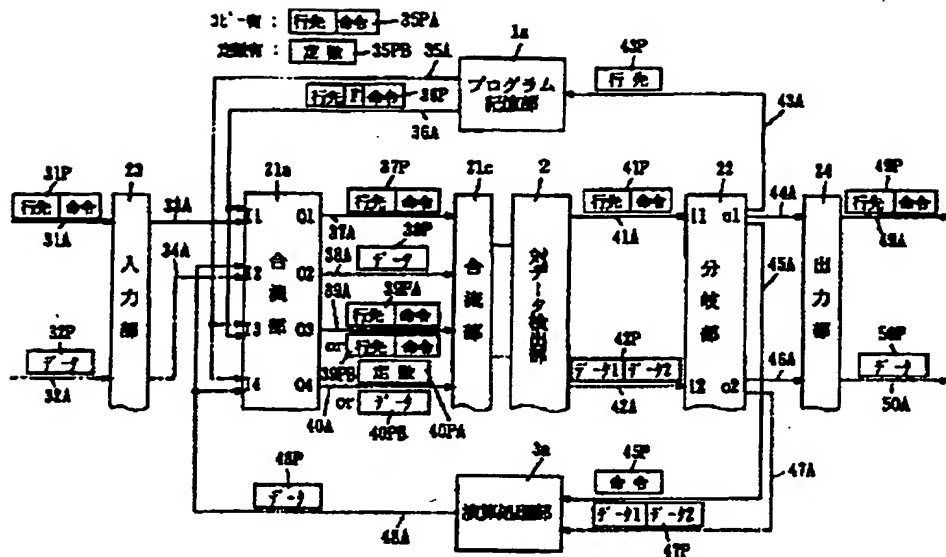
【図6】



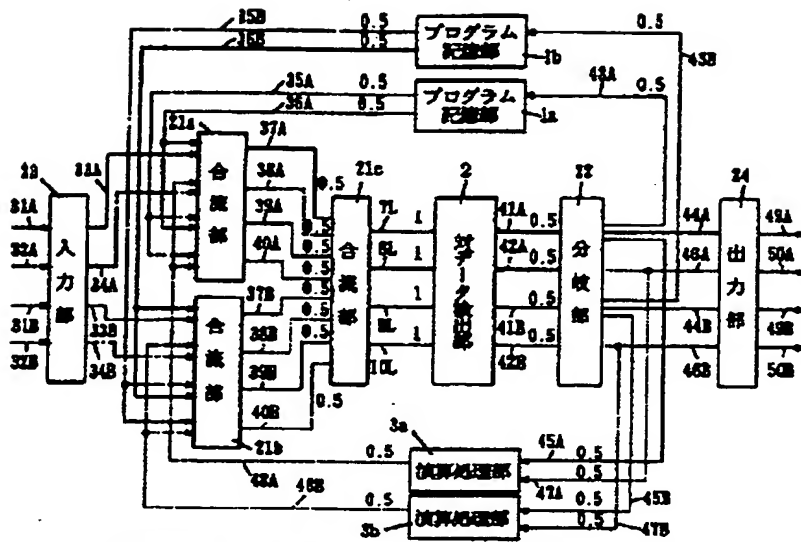
【図3】



【図4】

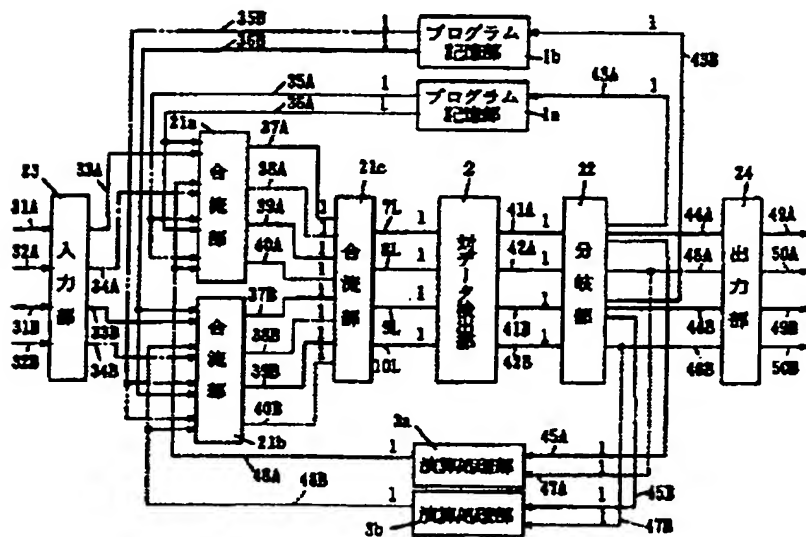


【図14】



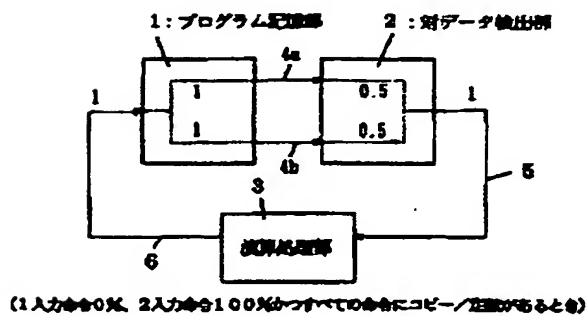
(1入力命令0%, 2入力命令100%かつすべての命令にコピー/正誤があるとき)

【図15】



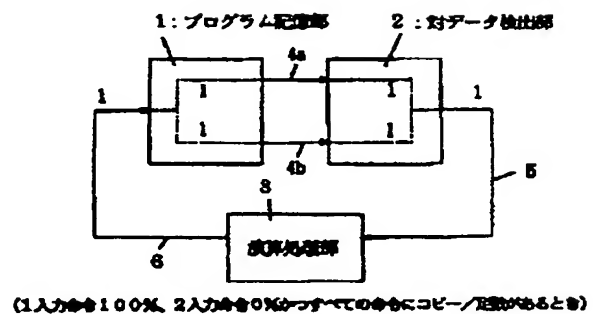
(1入力命令100%, 2入力命令0%かつすべての命令にコピー/正誤があるとき)

【図20】



(1入力命令0%, 2入力命令100%かつすべての命令にコピー/正誤があるとき)

【図21】



(1入力命令100%, 2入力命令0%かつすべての命令にコピー/正誤があるとき)

【図18】

